

<論文> 付着物質の分析による製塩土器の再検討： 関東地方の縄文時代における事例

著者	田邊 えり
雑誌名	筑波大学先史学・考古学研究
巻	30
ページ	1-26
発行年	2019-03
URL	http://hdl.handle.net/2241/00161092

論文

付着物質の分析による製塩土器の再検討 －関東地方の縄文時代における事例－

田邊 えり

関東地方において縄文時代後晩期に出土する製塩土器は、薄手無文粗製という簡素なつくりや、赤化、剥離といった二次的な特徴、さらに沿岸部に集中する製塩土器多量出土遺跡¹⁾の立地等から、海水を用いた土器製塩の証拠として扱われてきた。しかし、形態的な特徴の少なさと塩化ナトリウム自体が残存しないこと、また研究の基盤となる製塩土器多量出土遺跡から出土した資料の層位的なデータが確認できないなど、土器製塩研究は考古学的な問題を多く抱えており、研究史を通じて方法論の確立と製塩土器の用途やそれらを用いた行為の実態解明に難航してきた。

そこで本稿では、製塩土器への付着物質の分析という従来ほとんど詳細な研究がなされていない観点から、製塩土器の用途やそれらを用いた行為の実態解明を試みた。

その結果、第一に、製塩土器への特異な付着が指摘されてきた付着物質が、製塩土器多量出土遺跡のみでしか確認できないというこ

とが明らかになった。さらに、付着は製塩土器に限定されるものではなく、なおかつ製塩土器への付着の割合も決して高いという点から、付着物質と製塩との直接的な関連を否定した。第二に、X線分析の結果、付着物質は炭酸カルシウムを主成分とすることが明らかになり、それらが人為的に生産されている可能性を提示した。炭酸カルシウム利用の背景には、資源利用の多様化や築炉技術の発展を想定した。

以上より、本稿では製塩土器と付着物質が密接に関連するものではないという点を明らかにし、副次的な炭酸カルシウム生産の可能性から、製塩土器で生産された物質や製塩土器多量出土遺跡での行為について、より多様であった可能性を指摘した。また製塩という一つの視点に囚われず、後晩期社会の様々な面における複雑化を考慮した多角的な視点での検討の重要性を説いた。

I. 研究の視座

1. 関東地方における土器製塩の研究史と問題の所在

縄文時代における土器製塩研究は、近藤義郎による茨城県稲敷市広畑貝塚（第1図1）の調査を端緒とする（近藤 1962）。広畑貝塚は、霞ヶ浦南西岸の低地に位置する縄文時代後晩期の遺跡である。近藤はすでに、香川県喜兵衛島における「師楽式土器」の研究から古墳時代の土器製塩を論じており（近藤 1958）、その研究理論を応用する形で関東地方における縄文時代の土器製塩を論じた。近藤は、広畑貝塚の調査成果に基づき、遺物包含層に多量に含まれていた薄手無文の特殊な土器を、精製・粗製土器と区別して「第三の土器」（近藤 1962：3頁）と呼称し、その多量性や消耗による表面の剥離、細片化、赤変、さらに炭酸カルシウムの付着などの特徴を指摘した。沿岸部の低地という遺跡の立地も考慮した上で、以上の特徴から「第三の土器」を海水の長時間煮沸を行うための消耗品であると想定し、製塩土器であると結論付けた。

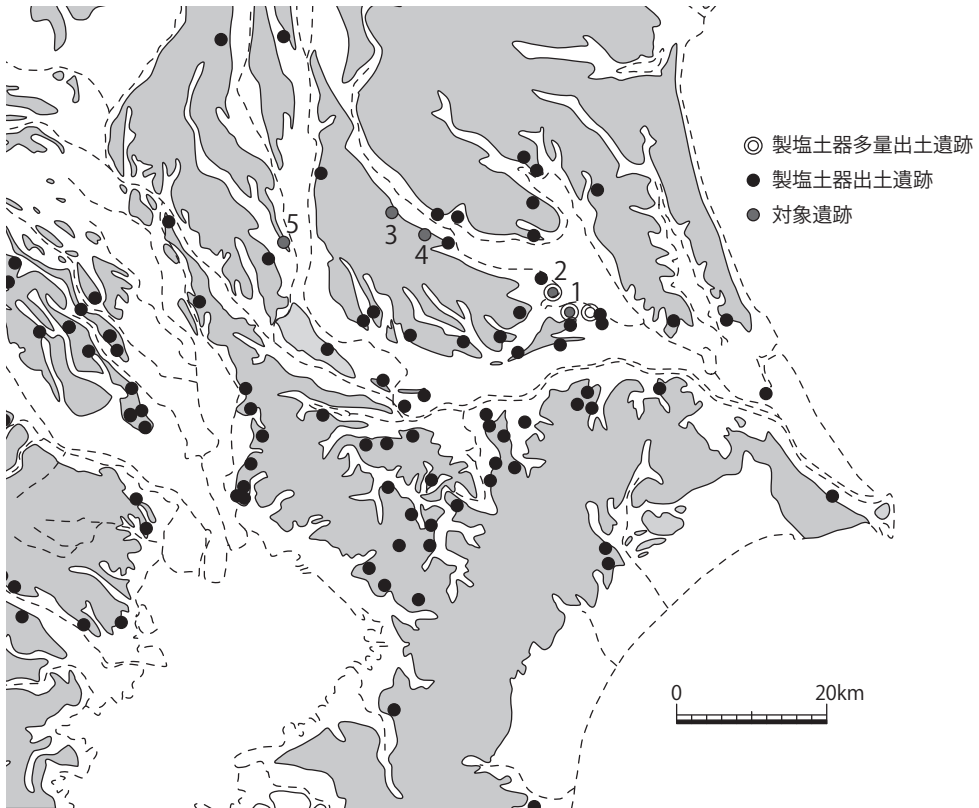
製塩土器の存在時期については、従来安行 1 式から安行 3d 式併行期までとされていたが、近年の研究では出現期について、安行 2 式以降であるとの見解が提示されている（阿部ほか 2018）。

その後、広畑貝塚と同様に多量の製塩土器が出土した茨城県稲敷郡美浦村法堂遺跡（第 1 図 2）の調査に続き（戸沢・半田 1966）、70 年代以降製塩土器出土遺跡は次第に増加していった。現在製塩土器は、内陸部を含めた関東地方の広範囲に分布を示す（第 1 図）。しかし出土例は着実に増加するものの、研究の基盤となる製塩土器多量出土遺跡から出土した製塩土器資料の層位的なデータが確認できていないことに加え、無文粗製土器という製塩土器の形態的な特徴の少なさも相まって、製塩研究は方法論の面で考古学的な課題に直面した。そのため、土器の形態的な変化を最も反映すると考えられる口縁部の断面形態の差異に議論が集中した。断面形態の差異に基づいた編年案も提示されたが（寺門・芝崎 1969、鈴木・渡辺 1976）、層位的な裏付けが得られているものは無く、既往編年の妥当性についての検証作業は、現在でも重要な課題の一つとなっている。時期差のみならず、口縁形態の差を地域差と捉える議論も展開されている（関ほか 1983、塩谷編 2000 など）。

しかし、前述した製塩研究の根本的な課題は研究上の大きな障壁となり、議論は製塩土器多量出土遺跡からの距離や各遺跡での製塩土器の出土量の多寡のみに基づいた、霞ヶ浦南西岸を中心とする一元的で解釈論的な傾向を強く示すようになった。以上の研究動向における課題を踏まえ、1990 年代末以降、阿部芳郎による実証的な研究が数多く報告されている。阿部は、微小巻貝の検出による具体的な製塩技術の検証（阿部ほか 2013 など）や、製塩土器の体部に施されるケズリの意味の再解釈（阿部 1998）といった、従来の製塩研究とは大きく異なる観点からのアプローチを試みた。解釈論の先行が目立つ中、製塩土器をめぐる行為の実態を正しく捉えるために現在必要とされているのは、阿部が行ったように検証可能な観点から多角的に製塩研究に切り込んでいくことである。そのためには、土器製塩の要素とみなされている点からのアプローチを一つずつ丁寧に行っていくことが不可欠である。

そこで本稿で着目したのが、製塩土器に付着することが指摘されている灰白色物質である²⁾。まず、付着物質についての研究史を簡単に述べる。

製塩土器に特異的に付着している物質は、理化学的な分析により炭酸カルシウムであることが示されている（近藤 1962）。炭酸カルシウムは、海水の「にがり」成分に由来するものであると想定され、製塩研究の端緒では製塩の直接的な証拠として非常に重要な役割を担っていた。しかし、破損後の埋蔵過程で付着したと考えられるような断面への付着が多く認められるなど、付着状況についての疑問が早い段階で指摘され（藤本 1988）、なおかつ近藤本人はその後の研究において、付着物質を積極的に製塩の証拠として扱う姿勢はとらなかった。研究史を通じては、製塩土器や製塩炉と付着物質とが強い関連を持つというイメージは依然として残り（塩谷編 2000 など）、製塩土器の判定基準としてみなされることも少なくなかった。一方で、純粋な炭酸カルシウムとして報告されている点については、化学的な批判も存在する（中口 1975、岡本 1967）³⁾。実験考古学の面からも、土器を用いて海水を煮沸した際に、純粋な炭酸カルシウ



第1図 関東地方における製塩土器出土地分布図 (S = 1 : 1,000,000, 高橋 2007 をもとに作成)

第1表 分析の対象遺跡一覧

	遺跡名	所在地	立地	特記事項	掲載文献
1	広畑貝塚	茨城県稲敷市	低地	生産遺跡	近藤 1962 など
2	法堂遺跡	茨城県稲敷郡美浦村	低地	生産遺跡	戸沢・半田 1966 など
3	上境旭台貝塚	茨城県つくば市	台地	完形製塩土器出土	江原 2012, 2014
4	上高津貝塚	茨城県土浦市	台地	完形製塩土器出土	塩谷編 2000 など
5	築地遺跡	茨城県常総市大輪町	台地		江原ほか 2018

ムの結晶が検出されないことが指摘されている（阿部 2016）。

付着物質と同様な物質が、単独の塊となって出土する例も報告されている（近藤 1962 など）。以下、塊状物質と呼称する。塊状物質の出土が指摘されているのは、関東地方では茨城県広畑貝塚、同県法堂遺跡、東北地方では宮城県二月田貝塚、同県里浜貝塚である。これらの物質は「灰土」（近藤 1980:125 頁）や「練り物」（小井川・加藤編 1988:2 頁）と呼ばれており、「山土・灰と焼いて砕いた貝殻を海水で練った漆喰のようなもの」と説明されている（小井川・加藤編 1988:2 頁）。一方この塊状物質は、人為的に生成されたものではなく、土壌成分などの埋蔵環境によって二次的に生成された物質である可能性も指摘されている（阿部ほか 2013）。このように、塊状物質の生成要因についての大きな対立軸は、人工物か自然物かという点にある。

次に、製塩土器への特徴的な付着が報告されている主な例を挙げる。まずは製塩土器多量出土遺跡である。広畑貝塚、法堂遺跡の 2 遺跡からは、付着のみならず灰白色の塊状物質の出土も報告されている。広畑貝塚では、遺物包含層全体に灰白色を呈する箇所が発見されており、そこから出土した塊状物質の分析が行われた。同様の塊状物質や付着物質が、宮城県二月田貝塚でもみられることが指摘されている（近藤 1962）。広畑貝塚出土資料への付着については、近藤の報告以外に N トレンチからの出土資料でも報告されている（高橋・中村 2000）。法堂遺跡では、製塩土器が多量出土した特殊遺構内の第一灰層より、灰白色の塊状物質の出土が報告されている（戸沢・半田 1966）。製塩土器の一分類とされた G 類は、無文粗製土器との判別基準として、「灰白色のかたい物質のこびりついたもの」という点が挙げられている（戸沢・半田 1966:67 頁）。製塩土器多量出土遺跡以外では、茨城県桜川流域に位置する土浦市上高津貝塚 E 地点の大型炉出土土器と、つくば市小山台貝塚出土の製塩土器への白色物質の付着が報告されている（塩谷編 2000）。東京湾沿岸では、東京都文京区湯島切通貝塚出土の製塩土器に、緑がかった付着物が往々にして見受けられるとの報告もなされている（木下 1967:240 頁）。

以上から要点を整理すると、本稿で着目した製塩土器への付着物質は、製塩研究の端緒で土器製塩の直接的な証拠とみなされていた重要な物質であるにも関わらず、その後の扱いは曖昧なまま今日に至っていることがわかる。前述したように、個々の遺跡での付着物質の報告はいくつかなされているものの、遺跡間での付着の差異や製塩行為との関連について詳細に調査した研究は、管見の限りほとんどなされていない。製塩土器をめぐる行為の実態をより正しく理解するためには、看過できない特異性を持つ付着物質や塊状物質の詳細な観察、分析が不可欠であると言える。

2. 目的と方法

方法論の確立に困難を抱えている製塩研究の問題点を踏まえ、本稿では、製塩土器への付着物質という従来ほとんど研究がなされていない観点から製塩研究へアプローチする。具体的には、付着物質が製塩と直接的に関連するのか否か、そして付着物質という観点から製塩土器をめぐる行為をどのように復元できるかについての解明を試みる。製塩土器の用途や製塩土器を

めぐる行為について、より正しい理解を得ることを本稿の最終的な目的とする。

製塩土器への付着物質や塊状物質についての詳細な報告は、阿部が提示した例（阿部ほか 2013, 2015）を除きほとんどなされていないため、本稿では付着物質についての基礎的なデータ収集に重点を置く。ただし製塩土器の膨大な出土量を考慮すると、網羅的な観察は極めて困難であるため、付着の様相を遺跡間で比較できるように対象遺跡を5つに絞って調査を行った。

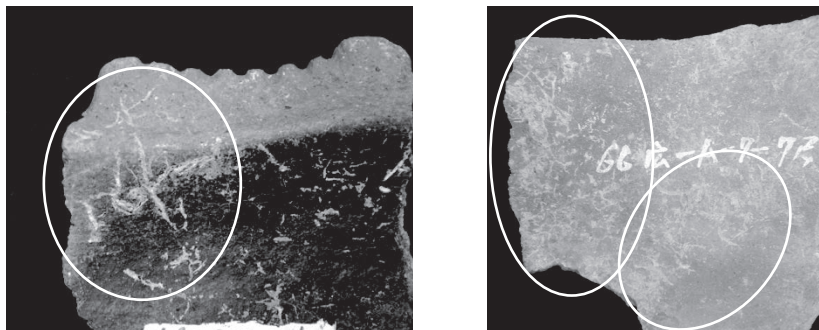
本稿では、三通りの分析を行う。一つ目は、筆者の実見に基づく付着様相の分析である。付着している遺物・部位を特定し、製塩土器に特徴的な付着と言えるのか、付着部位に偏りはみられるのかについて肉眼観察を行う。二つ目は、層位ごとの付着割合の分析である。層位ごとに報告がなされている資料を用いて、重量比に基づいた付着割合が高い層の堆積状況から付着要因を考察する。三つ目は、X線分析による付着物質の同定である。蛍光X線分析とX線回折分析を行い、肉眼観察の結果を補強する。

ここで、本分析の抱える問題点について述べる。第一に、資料自体の問題である。前述したように、製塩土器多量出土遺跡から出土した製塩土器資料のほとんどが、層位的な出土の確認が困難である。今回分析した資料に関しても、出土コンテキストが不明であるものが大多数であるため、層位に基づいた考察がほとんどできていない。第二に、資料選択の問題である。製塩土器多量出土遺跡における製塩土器の出土量が多量であるため、網羅的な調査は困難であり、調査対象が自ずと限定されてしまう。可能な限り多くの遺物を観察し、資料の抽出が恣意的にならないよう注意を払ったものの、全体の出土量からすれば実見できた量はごくわずかであり、本分析で全体的な傾向をどの程度正しく反映できたかは定かではない。出土コンテキストの曖昧さと多量性から、正しい傾向をつかむのが非常に難しいという点が本分析の大きな弱点である。第三に、X線分析の問題点を指摘する。X線分析では、可溶性の物質を検出することができない。つまり、分析結果は自ずと難溶性の物質のみの検出となるが、必ずしもその結果が生成された当時の物質の成分を正しく示せるわけではないという点に留意しなければならない。以上の問題点を踏まえた上で、分析・考察を行う。

Ⅱ．分析

1. 付着様相の分析

本分析で対象としたのは、全て茨城県内の遺跡で、次の5遺跡である（第1図、第1表）。まず、製塩土器多量出土遺跡から稲敷市広畑貝塚（第1図1）、稲敷郡美浦村法堂遺跡（第1図2）の2遺跡を抽出した。次に、製塩土器多量出土遺跡には及ばないが、製塩土器の出土量が多く完形品が出土するなど、製塩との関わりが深いと考えられる桜川流域の遺跡から、つくば市上境旭台貝塚（第1図3）、土浦市上高津貝塚（第1図4）の2遺跡を抽出した。最後に、さらに内陸部に位置し、製塩土器を少量出土する遺跡から常総市築地遺跡（第1図5）を抽出した。以下では、海岸からの単純な距離に基づき便宜的に、桜川流域の遺跡を「中間遺跡」、築地遺跡を「内陸部遺跡」と呼称する。

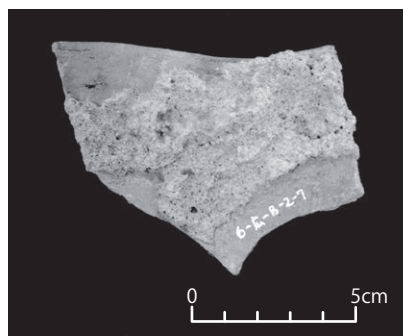
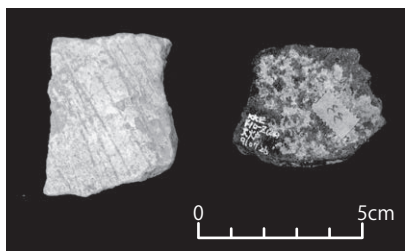


第2図 白色物質の線状付着の例（左：上境旭台貝塚出土資料，右：広畑貝塚出土資料）
（左：つくば市教育委員会蔵，右：茨城県立歴史館蔵）

第2表 上高津貝塚出土資料の付着分析結果

No.	付着状況			種別	部位	特記事項	時期	注記
	外	内	断面					
1	○	○	△	後晩期粗製土器	胴部	条線文系	後期後葉	KKE F10-Z(24) 大塚 910723
2	×	○	○	安行粗製土器	口縁部	帯縄文	後期後葉	KKE F10-Z(24) 大塚 910726
3	×	○	△	安行粗製土器	口縁部	帯縄文	後期後葉	KKE F10-Z(24) 大塚 910726
4	×	○	△	無文粗製土器	胴部	注記による破壊	中後期？	KKE F10-Z(24) 大塚 910726
5	○	×	×	無文粗製土器	胴部		後晩期	KKE F10-Z(24) 大塚 910723
6	×	○	△	無文粗製土器	胴部		後晩期	KKE F10-Z(24) 大塚 910726
7	△	×	×	加曾利 B 粗製土器	胴部	沈線につまるように付着	後期後葉	KKE F10-Z(24) 大塚 910726
8	△	○	△	製塩土器？	胴部		後晩期	KKE F10-Z 表土 910715
9	×	△	△	製塩土器？	胴部		後晩期	KKE F10-Z(24) 大塚 910727
10	○	×	×	加曾利 B 粗製土器	胴部	土器自体の白色化	後期後葉	KKE F10-Z(24) 大塚 910726
11	×	○	×	無文粗製土器	胴部		後期？	KKE F10-Z(24) 大塚内面
12	×	○	○	無文粗製土器	胴部		中後期？	第31図4 (塩谷編 2000)
13	○	×	○	無文粗製土器	胴部	約6mmの特徴的な付着	中後期？	KKE 大塚 910830
14	○	×	△	無文粗製土器	胴部		中後期？	KKE F10-Z(24) 大塚 910726
15	△	×	×	製塩土器？	胴部		後晩期	×
16	×	○	△	製塩土器？	胴部		後晩期	×
17	△	×	×	中～後期粗製土器	胴部	縄文のみ	中後期	KKE F10-Z(24) 大塚内面 pit 910727
18	△	×	△	安行粗製土器	口縁部直下	帯縄文	後期後葉	KKE F10-Z(24) 大塚 910726
19	△	○	△	中～後期粗製土器	口縁部	口唇部に集中	中後期	KKE F10-Z 大塚覆土 910719
20	○	×	×	製塩土器？	胴部	縄文のみ	後晩期	KKE F10-Z(24) 大塚内面 pit 910722
21	×	△	△	無文粗製土器	胴部		後期？	KKE F10-Z(24) 大塚 910726
22	△	×	×	製塩土器？	口縁部		後晩期	KKE 10F-Z(24) 大塚 910726
23	○	×	△	無文粗製土器	胴部		後晩期	KKE F10-Z(24) 大塚 910723
24	○	×	×	土製陶輪		底面に特にべったりと付着	後期？	KKE F10-Z(24) 大塚内面 pit 910727
25	×	○	△	無文粗製土器	胴部		晩期	第31図3 (塩谷編 2000)
26	×	△	○	無文粗製土器	胴部		後晩期	第31図5 (塩谷編 2000)
27	×	○	○	後晩期粗製土器	胴部	条線文系	後晩期	第31図6 (塩谷編 2000)
28	×	○	○	無文粗製土器	胴部		晩期	第31図11 (塩谷編 2000)

○：付着あり △：付着あり（自然的要因の可能性大） ×：付着なし

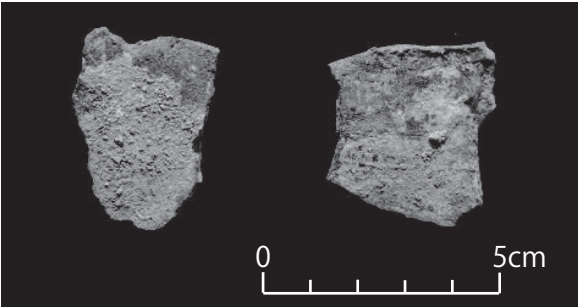


第3図 付着物質の比較（左：上高津貝塚出土資料，右：広畑貝塚出土資料）
（左：上高津貝塚ふるさと歴史の広場蔵，右：茨城県立歴史館蔵）

(1) 遺跡ごとの付着傾向

遺跡ごとの付着傾向としては概ね、製塩土器多量出土遺跡、中間遺跡、内陸部遺跡の順で付着が希薄になっていく様子が観察できた。ただし製塩土器多量出土遺跡における製塩土器の膨大な出土量を考えれば、内陸部遺跡と中間遺跡で見られた付着資料の絶対数は極めて少ないと言え、なおかつ特筆すべき付着はほとんど無いと言える。これらの遺跡でも確認できる程度の付着は、自然的要因による生成である可能性が高いと考える。上境旭台貝塚出土資料では、製塩土器に限らず貝層から出土した資料に付着が多く見られた。特に、白色物質が線状に付着した様相は製塩土器でも非製塩土器でも同様なものが多く確認でき、これらは貝層との関連が強いのではないかと考えられる（第2図）。また、付着の報告がなされている上高津貝塚E地点大型炉出土の土器（塩谷編 2000）を観察したところ、確かに白色物質が付着している割合は高いが、そもそも製塩土器と明確に判別できる資料がほとんど確認できず、製塩土器と付着物質の直接的な関係は認められなかった。縄文時代中後期の粗製土器や土製腕輪などにも付着がみられ、無作為に付着していることがわかる（第2表）。大型炉出土土器への付着物質は、後述する製塩土器多量出土遺跡出土資料へのこびりつくような付着物質とは異なり、総じて簡単にはがれそうな膜状の物質であり、肉眼観察でも付着の大きな違いが感じられる（第3図）。さらに、今回観察した資料のうち2点は明治大学によって化学分析が行われており（第2表 25, 28）、酸化ケイ素（ SiO_2 ）の高い含有率が報告されている。粒子の形態の特徴や化学組成の特徴から、付着物質は珪酸分を多く含むイネ科植物が含まれると想定され、植物灰が付着した可能性が指摘されている（阿部 2015）。以上の肉眼観察と化学分析の結果を踏まえると、中間遺跡でみられる程度の付着は埋蔵環境による要因が大きいと考えられ、人為的な行為の産物であると積極的に捉えることはできない。つまり、これまで指摘されてきた、少なくとも製塩土器多量出土遺跡以外での製塩土器への付着物質については、本稿の調査対象としては不適である可能性が高いことがわかった。

次に、製塩土器多量出土遺跡での付着状況を述べる。法堂遺跡では、膜状に付着する褐色の物質が多くみられた（第4図）。近藤は広畑貝塚出土の製塩土器への付着物質について、「灰白色ないし飴色の膜状の物質が薄く固着している」と述べているが（近藤 1962：12 頁）、この付着と同様なものであると考えられる。法堂遺跡では、製塩土器以外の精製・粗製土器の観察もできるだけ行ったが、顕著な付着はほとんど確認できなかった。一方広畑貝塚では、製塩土器、精製土器、粗製土器、石器全てに付着が多く見られ（第3表、第5図）、白色の固形物質がこびりつく様相が多く観察できた（第6図左）。また、製塩土器多量出土遺跡で報告されている白色の塊状物質（近藤 1962、戸沢・半田 1966）も何点か確認でき（第6図右）、付着物質と塊状物質が同様な背景で生成されたことが予想される。製塩土器多量出土遺跡、特に広畑貝塚では、他の遺跡と比較して付着資料はかなり多いと言えるが、それでもやはり膨大な製塩土器の出土量を考えると、製塩土器への付着の割合が特別高いとは言えない。さらに、法堂遺跡の資料では製塩土器への付着の偏りを指摘できる可能性があるが、特に付着が多く確認できた広畑

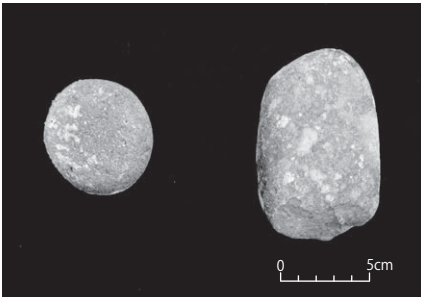


第 4 図 褐色の膜状物質の例（法堂遺跡出土資料，明治大学博物館所蔵）

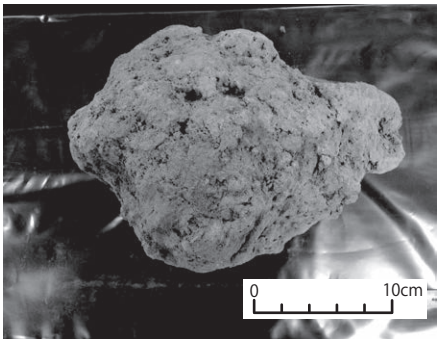
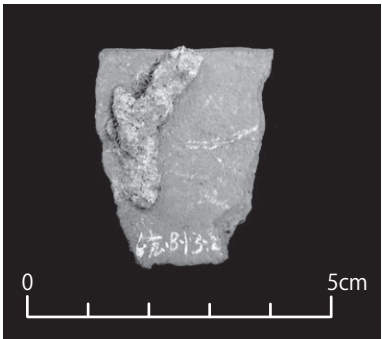
第 3 表 広畑貝塚出土資料の付着分析結果一部抜粋

No.	付着状況			種別	部位	特記事項	時期	注記
	外	内	断面					
1	○	○		後期粗製浅鉢	完形		晩期前葉	×
2	○	○	○	くぼみ石	半完	全体が白色物質で覆われている	晩期前葉	×
3	○	×		敲き石	完形	砂質岩の扁平礫	後期後葉～晩期前葉	第 25 図 5 (金子 1976)
4	○	○	×	礫器	一部欠損		晩期前葉	第 25 図 7 (金子 1976)
5	○	○	○	スクレイパー	完形	頁岩	晩期前葉	第 25 図 1 (金子 1976) 広畑 A-3-4a
6	○	○	○	石棒	基部	粘板岩	晩期前葉	第 26 図 10 (金子 1976)
7	○	△	×	石棒	頭部	粘板岩	後期後葉	第 26 図 9 (金子 1976)
8	×	○	×	縄山Ⅱ粗製土器	口縁～胴部	約 60% 残存，条線文	晩期前葉	×

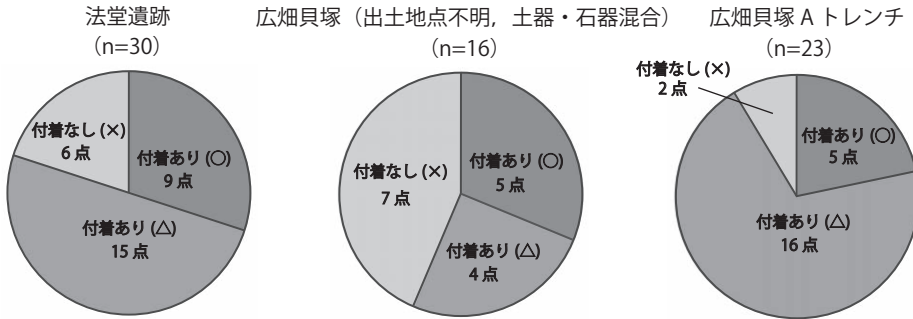
○：付着あり △：付着あり（自然的要因の可能性大） ×：付着なし



第 5 図 石器や精製土器への付着状況（広畑貝塚出土資料，茨城県立歴史館蔵）



第 6 図 白色の固形物質（左）と塊状物質（右）の例（広畑貝塚出土資料，茨城県立歴史館蔵）



第7図 断面付着率

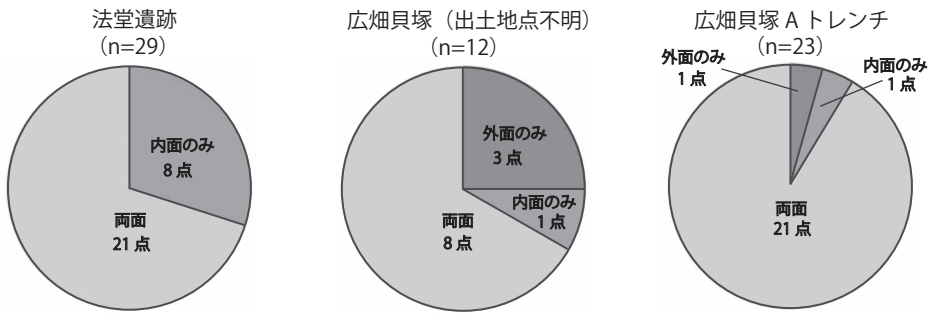
貝塚の資料では、前述の通り、製塩土器以外にも同様に付着がみられること、それに加えて出土コンテクストがわからない資料が多く、共伴の精製・粗製土器などとの比較が極めて困難であること等を考慮すると、製塩土器に特有の付着とは言い切れない。

(2) 部位ごとの付着の様相

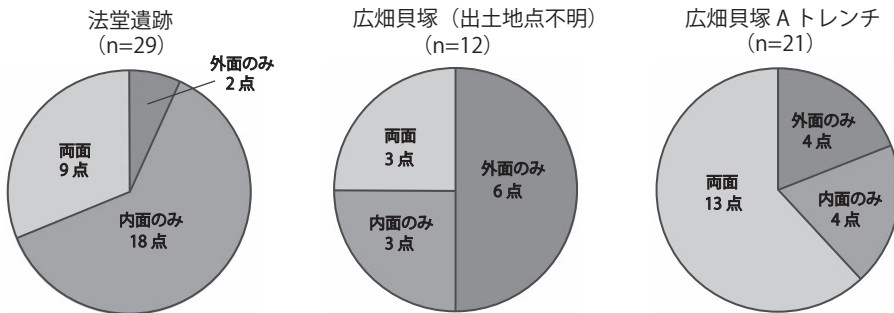
部位ごとの付着状況の観察は、付着の多い製塩土器多量出土遺跡出土資料を対象として行った。対象資料数は各分析の基準に従い多少異なるが、最大で計 69 点を抽出した。広畑貝塚出土資料については、本来は灰層を伴う B トレンチ出土資料を主に扱うべきであるのだろうが、B トレンチは土層の詳細な説明がなされておらず、出土資料は層位ごとの確認が困難であった。A トレンチ出土資料の方が残存状況が良好であると判断したため、A トレンチ出土資料を中心に観察を行った。また、石器への付着状況を確認するため、断面付着率では石器資料を含む出土地点不明の一括資料を分析対象とし、同じ資料の土器片のみを部位ごとの付着様相の分析でも利用している。また、後述する「極めて特異な付着」が多くみられた B トレンチ第7層出土資料は例外的に分析対象とし、A トレンチと B トレンチの性格を比較するための検討材料とした。

本分析では、①断面への付着状況、②付着面の偏り、の二点に注目した。付着状況の分類は、○・△・×の三種類で表した。○は付着あり、×は付着なしである。しかし、付着の様相を観察していると、付着の背景に人為的な要因を容易に想定できるほど顕著な付着を示す場合と、確かに付着はみられ看過できないものの、埋蔵環境など自然的な要因の可能性が高いと考えられるものの二通りが確認できることがわかった。そこで後者を△と表すことにした。分析に際して注意すべき点が、この△の扱いである。△の割合は一定数を占めるため、分析結果にも少なからず影響を与える。よって、△を付着ありとする場合と付着なしとする場合の二通りの分析を行った。以下では便宜的に、前者をパターン A、後者をパターン B と呼ぶ⁴⁾。

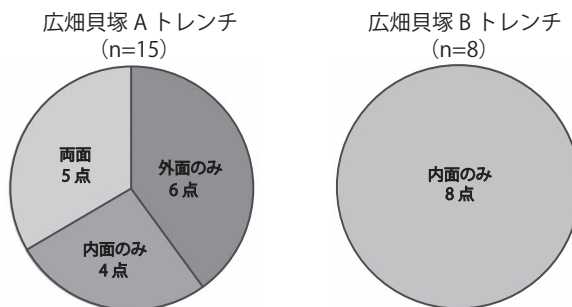
まず断面付着率は、パターン A では2遺跡とも半数を超える高い割合を示している(第7図)。この結果は先行研究での指摘と調和的である(藤本 1988)。その一方でパターン B では割合が



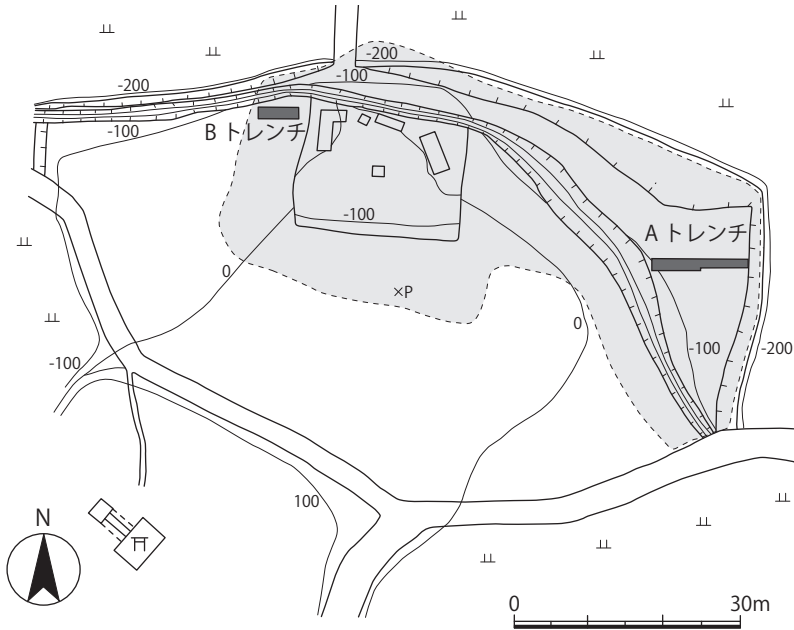
第 8 図 パターン A による内面・外面付着率



第 9 図 パターン B による内面・外面付着率



第 10 図 特異的な付着の内面・外面付着率

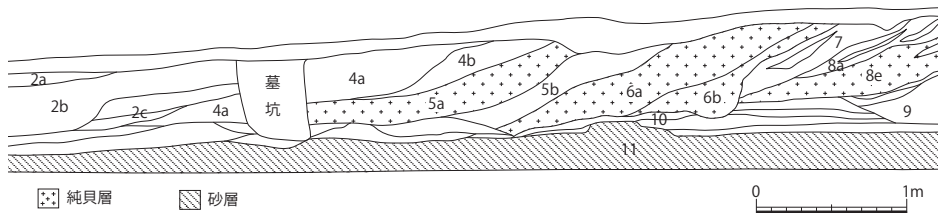


第 11 図 広畑貝塚平面図 (S = 1 : 1000, 金子 1979 を再トレースして一部加筆修正)

大きく下がる。この分析結果からは、断面への付着率は高く破損後の付着が多いと考えられるが、これまで指摘されてきた特別目立つ付着とは程度の差が大きく、断面への付着の有無のみで付着物質の人為的な生成の可能性を否定する（藤本 1988）ことはできないということがわかる。

次に内面・外面付着率は、パターン A において両面の割合が圧倒的に高いことがわかる（第 8 図）。一方パターン B では、法堂遺跡の資料では内面のみの割合が高く、広畑貝塚の出土地点不明資料では外面のみの割合が高い。広畑貝塚 A トレンチ資料では、パターン A と同じく両面の割合が高い（第 9 図）。つまり、製塩土器多量出土遺跡では基本的に両面に付着がみられる資料が多いが、顕著な付着のある面には特定の傾向がみられないということがわかる。

ここで、環境要因を最大限排除するため、広畑貝塚出土資料の中で第 3 図右や第 6 図左に示したような、分厚くこびりついた極めて特異な付着に対象を絞り、パターン B を用いて付着率を求めた（第 10 図）。すると、広畑貝塚の A トレンチと B トレンチで大きな差があることがわかった。これほどの厚みを持った付着は、全体的に点数としてはかなり少数であったが、B トレンチ第 7 層出土資料では、このような付着が何点もの土器で確認でき、この層位の特徴を示していると思われる。B トレンチの断面図や詳細な土層注記は記載されていないが、製塩土器と考えられる多量の無文粗製土器を含む灰層の存在が報告されている（金子 1979）。一方 A トレンチは、日常的な生活廃棄層という面が強いことが指摘されており（高橋 2007）、このような遺跡内における地点ごとの性格が付着物質の生成要因と関わっている可能性がある。



第 12 図 広畑貝塚 A トレンチ土層断面図 (S=1:50, 金子 1979 を再トレースして一部加筆修正)

第 4 表 広畑貝塚 A トレンチの土層注記 (金子 1979 をもとに作成)

第 1 層	表土, 攪乱層を含むが 1～2 区では大洞 C1 式などを含む褐色土層が堆積する。
第 2 層	砂質茶褐色土層, 細かくは 3 層に分けられるが同一層として取り扱う。姥山Ⅱ式を主体とする。
第 3 層	暗褐色土層, 江戸時代の墓坑によって攪乱され, トレンチ断面にはあらわれない
第 4a 層	混土貝層, ハマグリ・アカニシを主体に破碎貝層を含む 2 区～4 区に堆積。安行 3a 式に姥山Ⅱ式の一部を混じる。
第 4b 層	混土貝層, ハマグリ・アカニシを主体とし部分的に灰を混じる。安行 3a 式を主とする
第 5a 層	ハマグリの純貝層に近く 3 区～4 区に堆積する。安行 3a 式を主とする。
第 5b 層	混土貝層, ハマグリ・シオフキ・アカニシなどを主体とし部分的に灰を含む。下層の第 6 層とはアカニシの層をもってわけた。安行 2 式を主体とし少数ある 3a 式は後世の要因による混在と考えられる。
第 6a 層	純貝層, シオフキ・ハマグリ・赤貝・アカニシなどからなる。貝の構成は次の第 6b 層と同じだがアカニシの層によってわけた。5 区～6 区に堆積し, 5 区では第 10 層に直接のっているため両層の遺物が一部混在している可能性がある。安行 2 式を主体とする。
第 6b 層	純貝層, 第 6a 層と同じ。
第 7 層	混土貝層, 貝はハマグリが主でアカニシ・シオフキなどが加わり部分的に炭化物を含む
第 8a 層	混土貝層, 含まれる土の量によって細かくは 3 つに分けられるがここでは 1 層として扱った。安行 2 式はこの層から上層にかけて出土する。
第 8e 層	純貝層, アカニシ・ハマグリ・オオノガイなどを主体とする 6 区～7 区にかけて堆積し安行 1 式を主とする
第 9 層	破碎貝層, 7 区の片隅に堆積しているがほとんど遺物はない。
第 10 層	破碎貝層, 4 区～6 区の一部にかけて堆積するが層の状態は良いとは言えない。安行 1 式のみ出土。
第 11 層	砂層, 基礎をなしていたと考えられる層であるが出水が激しく部分的に掘り下げ確認するにとどめた。

第 5 表 層位ごとの土器片への付着割合

層位	総重量 (kg)	付着重量 (kg)	付着割合 (%)
表土	5.9	1.41	23.9
第 1 層	6.2	1.44	23.2
第 2・3 層	6.9	2.92	42.3
第 4 層	5.3	0.80	15.1
第 5 層	9.2	1.13	12.3
第 6 層	9.9	0.25	2.5
第 7・8 層	7.8	2.35	30.1
第 8 層	9.0	1.03	11.4

※表土と第 1 層を合わせて考えると付着割合は 23.6%

2. 層位ごとの分析

本分析で対象としたのは、詳細な土層注記を伴った層位ごとの報告が行われている広畑貝塚 A トレンチの資料である（金子 1979）。純貝層を含む A トレンチ資料を用いることで、付着の割合と貝層との関連を調査することができる。資料は第 1～8 層出土の製塩土器とされているものだが、後晩期の粗製土器も一定量含まれている。今回は純粹に層位ごとの付着割合を把握するため、特に分別は行わなかった。

各資料への付着の範囲は、小さな範囲に集中するものからほぼ全面に及ぶものまで様々であった。したがって、割合の算出基準は点数でも重量でもある程度の齟齬が生じることが予想される。本分析では埋蔵環境、特に貝層との関連の強弱を調査することが第一の目的であることを考慮し、貝層の影響による付着であれば、広範に付着が及ぶ可能性が高いと考えた。よって、貝層との関連をより正確に表し得るのは重量比であると考え、今回は重量比を用いた割合の算出方法を選択した。土層断面図は第 12 図に、土層注記は第 4 表に掲載した⁵⁾（金子 1979：22-23 頁）。時期は、第 5b 層が後期後葉から晩期前葉を主体とする層であり、それ以上の層が晩期前葉、第 6 層以下は後期後葉を主体とする層であると考えられる。

分析結果は第 5 表に示した。付着資料の重量比が最も高かったのは、第 2・3 層の 42.3%であった。続いて第 7・8 層の 30.1% も比較的高い。逆に突出して低いのが第 6 層の 2.5% である。ただし、第 7・8 層の付着の多くは、中間遺跡でもよくみられる線状の付着であり、同様に付着の割合が高いと言っても第 2・3 層とは付着の様相が異なっている。この線状の付着については貝層との関連をすでに指摘したが、第 7・8 層が貝を含む層であるという点とも調和的である。付着割合の高い第 2・3 層は貝を含まない砂質茶褐色土層と暗褐色土層であり、一方、付着割合が突出して低い第 6 層は a 層も b 層も純貝層である。この結果からは、第 2・3 層の付着割合が高い明確な理由を層位の特徴から読み取ることはできないものの、少なくとも貝層が付着要因として極めて大きな影響を与えているとは考えにくい。よって、付着の背景には他の要因を想定する必要がある。

3. X 線分析

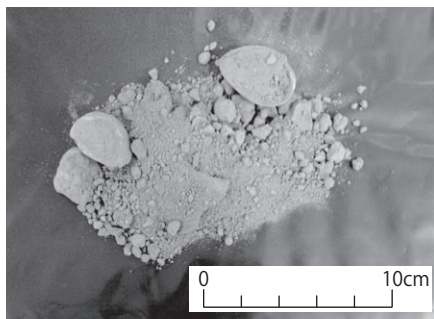
付着物質の主成分を調べるため、蛍光 X 線分析と X 線回折分析を行った。対象としたのは、以下の 4 点の試料である。いずれも茨城県立歴史館所蔵の資料であり、一部を提供して頂き分析を行った。

試料①：広畑貝塚 A トレンチ出土層位不明白色塊状物質（第 6 図右）

試料②：広畑貝塚 A トレンチ第 2b 層出土褐色灰状物質（第 13 図）

試料③：広畑貝塚 A トレンチ出土層位不明褐色灰状物質

試料④：広畑貝塚 B トレンチ第 7 層出土褐色灰状物質



第 13 図 褐色灰状物質の例（広畑貝塚出土資料，茨城県立歴史館蔵）

試料①は単独の遺物として出土しており，試料②～④は土壌サンプルとして採取されたものである。それらの一部を砕いて粉末にし，X 線分析を行った。

試料①は，先行研究にて炉の構築材（近藤 1980 など）や埋蔵環境による生成（阿部ほか 2013）が指摘されている灰白色の塊状物質であると考えられる。試料②～④は極めて似た様相を呈し，同一物質であることが予想される。試料③を採取した土壌サンプル中には貝や土器片が混入しており，それらへの付着は，付着様相の分析で○とした付着，特に褐色の膜状物質に該当していることがわかった。よって，付着要因の一つがこの灰状物質にあると予想した。しかし，試料③は出土層位が不明であるため，比較試料として同じく A トレンチ出土の試料②と B トレンチ出土の試料④を採取した。

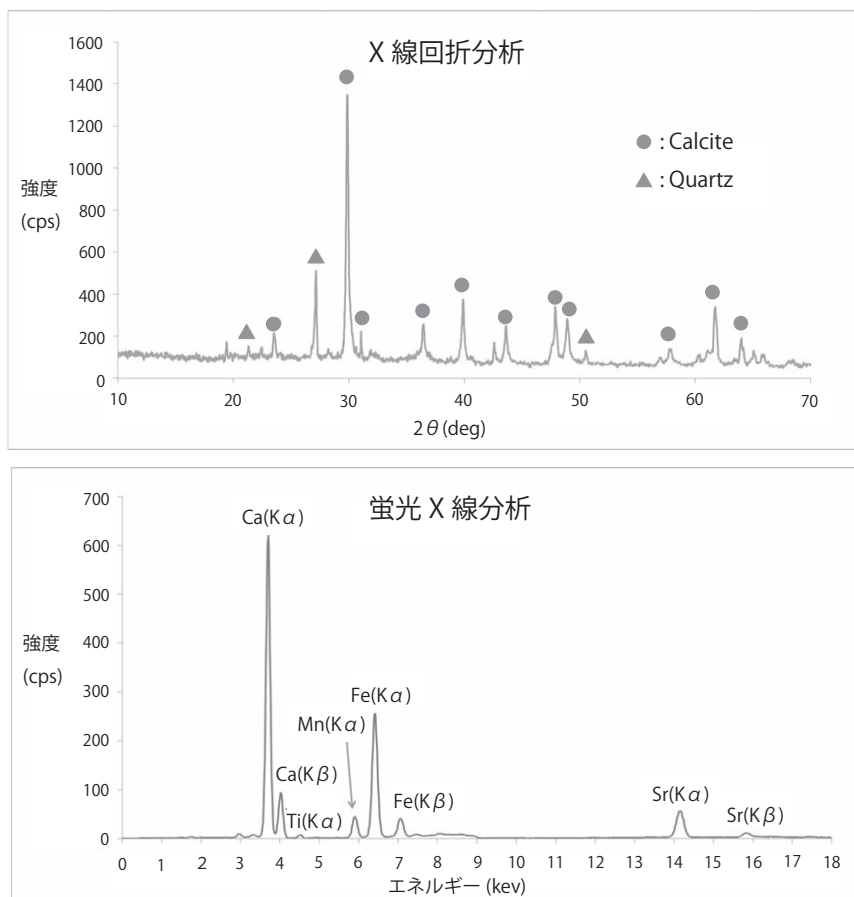
X 線分析は，蛍光 X 線分析，X 線回折分析ともに筑波大学で行った。蛍光 X 線分析で使用した装置は，可搬型エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 XL3t-950s（Niton 製）で，測定条件は以下の通りである。

蛍光 X 線管	多陰極 Ag ターゲット
検出器	SDD（Silicon Drift Detector）
X 線管電圧	50kV
X 線管電流	自動可変（最大 200 μ A）
設定温度	- 25℃
測定視野	直径 8.0mm
測定時間	60 秒（Soil モード）
測定雰囲気	大気下
演算法	内蔵検量線法

X 線回折分析で使用した装置は，Rigaku の MiniFlex600 で，測定条件は以下の通りである。

X線管球	Cu (標準)
検出器	SC (シンチレーションカウンター)
計数単位	cps
管電圧・管電流	40kV, 15mA
スリット	DS = 1.25, 0.625 SS = 1.25 RS = 0.3mm
スキャンスピード	4° / min
ステップ角度	0.02°
測定角度	5° ~ 90°

蛍光X線分析の結果, 4点とも極めて類似した元素の組成を有することが判明した(第14図)。試料④のTiのピークを除き, 全ての試料からCa, Ti, Fe, Srの明確なピークが検出された。中でも全ての試料でCaが圧倒的に多く検出されており, カルシウムを主成分とすることが明



第14図 試料②におけるX線分析結果

らかになった。Ca と Sr は貝殻の成分で、残りの元素は土壌由来であると考えられる。X 線回折分析の結果、全ての試料からカルサイト (Calcite: 炭酸カルシウム) と石英 (Quartz) のピークが検出された (第 14 図)。蛍光 X 線分析の結果から Ca が主成分であることがわかっているため、これらの物質は全て炭酸カルシウムを主成分とする物質であるということが判明した。石英は土壌に含まれる砂質成分によるものと考えられる。

製塩土器多量出土遺跡では、特徴的な付着物質が白色で固形のものと同褐色で膜状のものと二種類確認できたが、X 線分析の結果から、視覚的な差異に関わらずどちらも炭酸カルシウムを主成分とする物質であるということが判明した。今回の結果は、白色物質の分析 (阿部ほか 2013) や鉛色膜状物質の分析 (近藤 1958) の結果に準ずるものとなったが、一遺跡内でみられる付着物質や塊状物質が、炭酸カルシウムを主成分とする同一の物質であることが明らかになった。

以上より、少なくとも土壌サンプルの採取地点である広畑貝塚 A トレンチ第 2b 層と B トレンチ第 7 層は、炭酸カルシウムとの関わりが強いことがわかる。ただし、分析の問題点で述べたように可溶性塩類などは長時間土中に残存にないため、かつて存在していたとしても現在は確認することができない。そのような限界を認識した上で、今回は炭酸カルシウムに焦点を当てて議論を進める。

Ⅲ．考察

1. 生成要因の検討

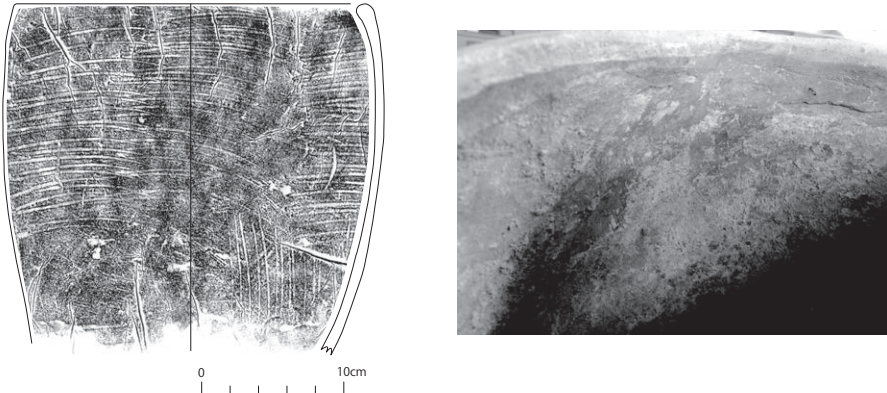
(1) 自然的な要因

前述の通り、中間遺跡でみられる程度の少量の付着は、自然的な要因に起因する可能性が高い。主成分が炭酸カルシウムであることから、特に貝層の影響は無視できない。ただし、製塩土器多量出土遺跡でみられる付着物質は自然的な要因だけでは説明しきれない点が多いため、人為的な要因について検討する必要がある。

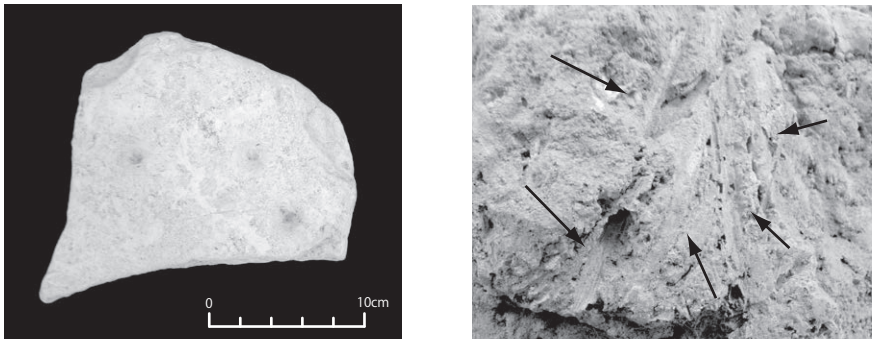
(2) 人為的な要因

炭酸カルシウムが人為的に生成されたとする場合、①生産、②使用、③廃棄、の 3 段階を想定した。

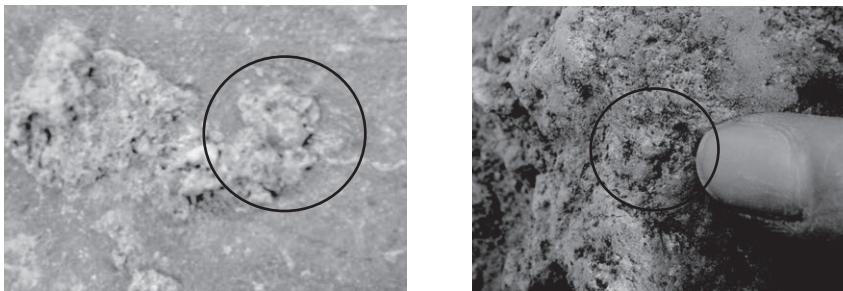
人為的な生成を考える際に特に重要となるのが、広畑貝塚から出土した晩期前葉の姥山Ⅱ式の粗製土器である (第 3 表 8, 第 15 図)。出土地点は不明で、未報告の資料である。内面のみ全体に白色の付着物質がびっしりとこびりついており、かつ残存状態がかなり良いことから、埋蔵環境による二次的な付着とは考えにくく、この土器を用いて炭酸カルシウムが人為的に生成された可能性が考えられる⁹⁾。また、特に目立つ付着に対象を絞って行った部位ごとの付着率分析において、広畑貝塚 B トレンチ第 7 層出土の製塩土器資料では、内面のみに付着が集中しているという点も興味深い (第 10 図)。B トレンチでは多量の製塩土器や灰が確認されている (金子 1979) という点を踏まえると、製塩土器を用いた燃焼行為と炭酸カルシウム生



第15図 広畑貝塚出土姥山Ⅱ式粗製土器実測図（左）と内面の付着状況（右）（茨城県立歴史館蔵）



第16図 炭酸カルシウムの遺存状況（くぼみ石（左）、白色塊状物質中の不純物（右））
（広畑貝塚出土資料，茨城県立歴史館蔵）



第17図 ウズマキゴカイの混入（広畑貝塚出土資料，茨城県立歴史館蔵）

産との関連の可能性を考えることができる。ただし、粗製土器にも特徴的な付着がみられるという点には、注意しなければならない。

炭酸カルシウムの遺存状況は、肉眼観察によって比較的純粋なものと不純物を多く混じるものの二種類が確認できた。前者は、広畑貝塚出土の姥山Ⅱ式粗製土器の内面へ付着しているも

ののように（第3表8，第15図右），比較的他の物質の混入が少なく，純粋な炭酸カルシウムに近いと考えられる状態である。このような付着は石器にもみられる。広畑貝塚出土のくぼみ石は，石材の色が全く判別できないほど粉上の白色物質に全面が覆われていた（第3表2，第16図左）。同様な状態にある石器が他にも数点確認できた。

後者は，広畑貝塚Bトレンチ第7層出土資料やAトレンチ出土の白色塊状物質にみられるような，不純物が大量に混入している状態である。ここで，不純物の多量混入の背景を考える上で重要となるウズマキゴカイについて説明を加える。ウズマキゴカイとは海藻などに付着する環形動物であり，アマモを焼いた灰を用いた製塩法である「藻塩法」の証拠として近年注目されている（阿部 2015，2016 など）。塊状物質へのウズマキゴカイの混入は，先行研究ですでに指摘されており（阿部ほか 2013），今回の調査でも広畑貝塚Aトレンチ出土の塊状物質中とBトレンチ第7層出土土器への付着物質中で，肉眼観察によって被熱したウズマキゴカイが観察できた（第17図）。不純物の混入の様相としては，先行研究で指摘されているような被熱したウズマキゴカイや土器片の混入にとどまらず，植物の繊維や小礫など混入の程度が激しいことが肉眼観察でも明らかである（第16図右）。石灰岩の利用もちろん考えられるが，沿岸部という立地や貝層の存在からも炭酸カルシウムの生産に貝殻が使用された可能性は高いと考えて良いだろう。よって，生産段階で純粋に貝殻のみを焼いていた場合と，貝殻やウズマキゴカイの付着した海藻などを混ぜ合わせて焼いていた場合が考えられる。それに加えて，使用・廃棄段階で別々に生産したものが混じり合った場合も考えられる。付着の様相は，厚さが均一な場合と凹凸が激しい場合とがみられ，不純物の多い炭酸カルシウムによくみられる後者のような付着の場合には，使用・廃棄段階で混合し，資料に付着した可能性が高いことが想定できる。

広畑貝塚Bトレンチの堆積層は，長時間の燃焼行為との関連性が強いと考えられるため，貝殻を焼くという炭酸カルシウムの生産行為を想定しやすい。一方，Aトレンチの堆積層は日常廃棄層であると考えられるが，Aトレンチ出土資料も炭酸カルシウムとの明確な結びつきがみられる。例えば，Aトレンチ第2b層出土の土壌サンプルは，炭酸カルシウムを主成分とすることがわかり，また，前述した炭酸カルシウムが多量に付着するいくつかの石器も，Aトレンチ出土である可能性が高い⁷⁾。これらの生成，付着過程は次のように説明できる。まず，炭酸カルシウムが検出されたAトレンチ第2b層は，姥山Ⅱ式を主体とする層で，Bトレンチの堆積層と時期を同じくする。つまり，Bトレンチでの炭酸カルシウムの利用と何らかの関連がある可能性が高い。層位ごとの分析結果で，第2・3層以上の出土資料の付着割合が比較的高いという点も，Bトレンチとの関連を示唆する。つまり，Aトレンチ付近の日常廃棄エリアも炭酸カルシウムをめぐる何らかの行為のサイクルに組み込まれていたことが予想される。Aトレンチの堆積層では，Bトレンチと異なり顕著な灰層が検出されていないことから，長時間の燃焼行為が繰り返されたとは考えにくい。よって，頻度は高くないが，貝殻を焼くという行為がAトレンチの堆積層でも行われたり，別の場所で生産された炭酸カルシウムが廃棄された可能性が考えられる。

2. 炭酸カルシウムの利用

炭酸カルシウムが人為的に生成されている可能性が高いことを指摘したが、それではどのような用途に用いられたのだろうか。

まず、先行研究での炭酸カルシウムの扱いについてまとめる。製塩研究の端緒において海水に由来すると考えられていた炭酸カルシウムに対し、顕微鏡での観察などを通して貝殻石灰説を唱えたのが中口裕である（中口 1975）。中口は、炭酸カルシウムが製塩炉や製塩釜の構築材として使用されていると考えた。広畑貝塚の「灰土」や里浜貝塚の「練り物」についても同様に、炉の構築材としての可能性が指摘されている（近藤 1980, 小井川・加藤 1988）。さらに、法堂遺跡の灰層についても近年、同様な想定がなされている（高橋 2014）。以上のように先行研究では、建材や補強材としての漆喰のような利用法が主に想定されていることがわかる。

次に出土コンテキストを確認する。里浜貝塚出土の「練り物」と呼ばれている物質は、炉として検出されている遺構の広範囲にわたって炭酸カルシウムが貼り付けられていることが確認できる（小井川・加藤 1988：16, 18 頁）。一方、広畑貝塚や法堂遺跡では、里浜貝塚ほど明確に炉址や炉址の可能性のある灰層に炭酸カルシウムが貼り付けられている状態は確認できない。ただし、広畑貝塚 B トレンチや法堂遺跡の特殊遺構では、製塩土器堆積層や灰層が確認されており（金子 1979, 戸沢・半田 1966）、繰り返しの燃焼行為との関連が特に強い地点があることが指摘できる。よって、出土コンテキストの面からも炉の構築材としての炭酸カルシウム利用は、十分に想定可能である。

そこで、炉の構築材としての炭酸カルシウム利用についてさらに考察を進める。まず、炭酸カルシウムの化学的な変化について簡単にまとめる。炭酸カルシウム (CaCO_3) は、熱を受けると熱分解し、生石灰 (CaO) を生成する。生石灰に水を加えると、水和によって消石灰 (Ca(OH)_2) を生成する（無機マテリアル学会 1995）。詳細については後述するが、炉の構築材としての炭酸カルシウム利用が考えられる縄文時代後期の事例について、バリノサーヴェイ株式会社の行った分析では、水和してペースト状になった消石灰が炉や床面に貼り付けられ、それらが空気中の二酸化炭素と反応して再度硬化し、炭酸カルシウムが生成されたと考えられている（中村・坪田編 2014）。つまり、炭酸カルシウムは加熱により生石灰となるが、煮沸という水との関連が強い行為を行うため、水和して消石灰が生成され再度硬化するという過程は、そこまで想定に難くない。したがって、炉の構築材としての利用は、炭酸カルシウムの物質的な性質を考慮した上でも十分に想定可能であると言える。

次に、縄文時代後期の遺跡である千葉県千葉市大膳野南貝塚の事例（中村・坪田編 2014）を参考に、炉の構築材としての実際の利用状況とその意義について検討する。大膳野南貝塚では、住居内の炉と規模の大きい屋外炉とで同様に「漆喰炉」⁸⁾が検出されている。数としては、漆喰炉住居が 40 棟弱検出されているのに対し、屋外漆喰炉は 8 例と住居からの出土例が圧倒的に多い。また数棟ではあるが、漆喰の貼床も確認されている。ただし利用形態としては、住居内の漆喰炉が度重なる日常的な利用を示すのに対し、大規模な屋外炉では土器埋設が見られ

たり、大形のアワビ製貝刃が出土するなど、何らかの儀礼的意図が存在した可能性が指摘されている（中村・坪田編 2014：1088 頁）。大膳野南貝塚での出土事例が報告としては初めてであるものの、同時期の同様な事例が他にも数多く存在する可能性が高いということは注意すべき点である。それまで灰炉、灰混じりの貼床として報告されていた遺構の多くは、大膳野南貝塚と同様の漆喰炉・貼床である可能性が高く、特に東京湾奥部に流入する河川の流域部や千葉市、市原市周辺の縄文時代後期における拠点的貝塚では、比較的出現率の高い遺構であるという点が指摘されている（中村・坪田編 2014：1088 頁）。

以上の点を踏まえると、炉の構築材としての炭酸カルシウム利用は、煮沸効率や炉の耐久性といった機能面を重視した、縄文時代後期以降の築炉技術の発展を示す可能性がある。実際、今回調査対象とした上境旭台貝塚でも、第 19 号住居址から出土した炭酸カルシウム塊が炉の構築材である可能性が指摘されている（荒蒔 2013）。前述の通り、大膳野南貝塚でみられる「漆喰炉」は、大型炉のみならず住居からも数多く検出されているため、特殊な炉のみを対象とした築炉技術の発展とは言えない。さらに、大膳野南貝塚の屋外炉と製塩土器多量出土遺跡で炭酸カルシウムが出土している遺構や灰層は、基本的な性格が異なる可能性が高いため、炉の構築材としての意義をそのまま当てはめて検討することについては、依然として検討すべき課題が多い。しかしながら、目下のところ製塩土器多量出土遺跡のみで炭酸カルシウムの出土が確認されているという点については、築炉技術の発達という背景を視野に入れるのが妥当であると考えられる。

縄文時代後期以降の生業の複雑化は様々な面から指摘されており、特に生業の効率化への志向は、土器の様相からも読み取れる。後期以降の土器にみられる精粗や大きさの分化は、食物加工工程の分立とそれに伴う作業の集約化の確立を示すことが指摘されている（阿部 1996）。こういった観点からも、生業の効率化という一連の流れの中に、築炉技術の発展という想定は位置づけやすいと考えられる。

3. 炭酸カルシウムをめぐる行為と製塩との関連

ここまでの考察を踏まえ、広畑貝塚における炭酸カルシウムをめぐる行為について次のようにまとめる。

製塩土器を用いた長時間の煮沸行為と深く関わると考えられる広畑貝塚 B トレンチの堆積層においては、燃焼場所の補強のために使用する漆喰のような物質として、炭酸カルシウムの人為的な生産、利用が行われていた可能性が指摘できる。そして、日常の生活廃棄層と考えられる A トレンチの堆積層においても、B トレンチでの炭酸カルシウムの生産、利用が始まるのに伴い、それらの生産や廃棄が行われていたと考えられる。つまり、特定の燃焼場所や製塩土器を伴う特別な活動の他に、より日常生活と近い部分で炭酸カルシウムと関連のある行為が行われていた可能性が高いということである。広畑貝塚 A トレンチ、B トレンチそれぞれの堆積層は、堆積状況からも性格が大きく異なっているが、どちらの地点でも同時期に出現する

炭酸カルシウムの存在が、遺跡全体を一つの行為で結びつけていると言える。

付着物質と製塩行為との関連の有無という点では、製塩土器と付着物質との明確な関連はみられないということが明らかになった。付着の多い製塩土器多量出土遺跡においても、製塩土器への付着の割合は高いとは言えず、さらに製塩土器に限定された付着とも言えない。つまり、製塩土器と付着物質との直接的な関連性は極めて低いと言える⁹⁾。よって、付着物質が製塩過程で生成されたものでは無いという結論が導きだされ、かつ炭酸カルシウムが製塩土器を用いて生産された可能性は大いに考えられるものの、炭酸カルシウム生産が製塩土器の主な用途ではないと結論づける。前述のように、炭酸カルシウムの生産、利用の背景には、資源利用の多様化や技術発展の可能性が想定される。つまり、炭酸カルシウムをめぐる行為は、製塩行為との関連の有無に関わらず、後晩期社会の複雑化を示す一つの事象として考えていかなければいけないということが確認できた。この点は、付着物質が製塩過程と直接的には関連しないからこそ導きだされた重要な考察であると言える。

4. 製塩土器の用途と製塩土器多量出土遺跡での行為

本稿の成果を踏まえ、製塩土器の用途と製塩土器多量出土遺跡での行為について検討すべき点をまとめる。

まず、製塩土器の用途について検討する。製塩土器は、その形態的、二次的な特徴から煮沸に特化したライフサイクルの短い土器であることはほぼ間違いない。そこから想定されるのは、製塩土器を用いた長時間の煮沸行為である。効率を重視した、ある程度システムチックな生業に関連していたことが予想される。また、製塩土器に伴う被熱したウズマキゴカイの検出も重要である（阿部ほか 2013）。前述した通りウズマキゴカイは、藻塩法を示す重要な証拠とされている（阿部ほか 2015, 阿部 2016 など）。このことから、アマモが人為的に燃焼され、藻灰が生産されていたことが予想される。灰は、縄文社会において重要なアルカリ分であったことが予想され、あくぬきなど様々な用途に用いられていたことが考えられる。先行研究の通り、藻灰が製塩に使用されていた可能性は十分にあるが、一方で製塩とは別に、灰自体を求めている可能性も考えられる。海草を焼いて、ソーダを獲得することも可能であるという（中口 1975）。藻灰を特に求めた理由はわからず推論に過ぎないが、灰の別の利用法も検討される余地はあるだろう。そして本稿では、製塩土器多量出土遺跡において炭酸カルシウムが人為的に生産されている可能性を指摘した。炭酸カルシウムについても、出土が製塩土器多量出土遺跡に集中することから炉の構築材として製塩との関連の可能性に言及してきたが、比較的純粋な状態での遺存状況が確認できたことから、藻灰同様に製塩と独立した行為によって生産された可能性を十分に考慮すべきである。製塩土器多量出土遺跡の立地からも、貝殻を焼いた炭酸カルシウムの利用は、予想以上に身近なものであったのかもしれない。

筆者は、製塩土器を用いた行為を製塩のみに限定するのは危険であり、様々な可能性を考慮すべきであると考え。例えば、製塩土器の有する赤化や剥離という特徴は、「塩焼け」や塩

の析出過程と結びつけて考えられ、従来海水を煮沸した結果であると指摘されてきたが、海水煮沸のみでしか起こりえない現象であるかどうかについては検討の余地がある。例えば、貝殻を燃焼した際にも同様の剥離現象が起きることが報告されている（中口 1975）。また、筆者が観察した限りでは、通常の煮炊き用の土器とは異なり、製塩土器にはいわゆる「おこげ」が付着しておらず、この点は内容物の検討にあたり今後特に注目すべき点であると考えられる。さらに、製塩土器で生産された物質の多様性を追究すると、「製塩土器」という用途を限定した名称自体に再検討の余地があるということも注意すべき点として挙げられる。

製塩土器多量出土遺跡での行為という点では、以上の生産物質の想定から、製塩土器多量出土遺跡でより多様な活動、生業が行われていた可能性に留意すべきであろう。製塩土器多量出土遺跡からの製塩土器のあまりの膨大な出土量によって、製塩という一つの行為に視点が集中しがちだが、人為的な痕跡一つ一つを丁寧に、前提に捕われずに検討することで、遺跡の性格をより深く理解していくことが可能になると考える。また、炭酸カルシウムが燃焼場所の補強的な目的で利用されていた場合、それは製塩行為との関連の有無を超えて大きな意味をもつという点も重要である。前述したように、炭酸カルシウムの利用は、資源利用の多様化や技術発展の結果であった可能性が指摘でき、それは後晚期社会の複雑化を示す一つの現象として捉えるべきであろう。製塩土器やそれを用いた行為については、名称や定義といった根本的な点も含め、今後も多角的に検討していく必要がある。

Ⅳ． 結 論

製塩土器への付着物質の分析からは、次のようなことが判明した。まず先行研究で指摘されてきた特徴的な付着物質は、製塩土器多量出土遺跡でのみ確認できる。製塩土器に限定した付着ではないことから、少なくとも製塩土器と付着物質との明確な関連はみられないことが明らかになった。また、褐色の膜状物質と白色の固形物質、塊状物質は、視覚的な差異に関わらず、どれも主成分を炭酸カルシウムとするもので、三者は生成要因を同じくするものであると考えられる。

炭酸カルシウムの生成背景には、人為的な要因を想定し、炭酸カルシウムの生産から使用、廃棄までの一連のサイクルを提示した。そして、特殊な燃焼場所のみでなく日常的な空間まで、炭酸カルシウムをめぐる一連の行為が遺跡全体を結びつけていると考えた。

製塩との明確な関連がみられない炭酸カルシウム生産の可能性は、製塩土器の用途や製塩土器多量出土遺跡での行為の多様性を示す一つの証拠となり得るもので、製塩とは独立した生産物質や生業の可能性を積極的に検討していくべきであるという多角的な視点を提示することができた。製塩との関連の有無に関わらず、後晚期社会の複雑化を示す現象の一つとして、資源利用の多様化や技術発展の可能性を指摘した。

以上から本稿の成果をまとめると、一点目は、製塩との関係性が不明瞭であった特異な付着物質や塊状物質について、製塩との直接的な関連を詳細な観察に基づいて否定したことである。

つまり、付着物質や塊状物質の主成分である炭酸カルシウムが、製塩土器によって恒常的に生産されていた内容物やその生成過程とは密接な関係はないということが明らかになった。二点目は、製塩とは直接的に関連しない炭酸カルシウムが人為的に生産されている可能性を指摘した点である。これは、製塩とは独立した生業や製塩土器の用途の多様さについて示唆を与える点であり、製塩という視点に固執せず、より幅広い視野で人々の営みを検討していく必要性について指摘することができた。付着物質という観点が、製塩研究の新たな方法論とはなり得ないものの、製塩という一つの生業に捕われず実態の多様性に目を向けた点に、本稿の意義を見出したい。

V. 課題と今後の展望

本稿では、資料数を限定して主に肉眼観察によって分析を行ったが、付着物質の生成要因について今後さらに追究するためには、理化学的な分析に重点を置き、対象資料数を増加させることが不可欠となる。また、本稿で可能性を指摘した炭酸カルシウム生産については今後、地域や時代を超えて資源利用や技術発展の面から利用の変遷を検討する余地がある。

製塩と付着物質との直接的な関係を否定したことにより、付着物質という観点は製塩研究において発展性のある方法論とはなり得ないことがわかった。よって、製塩土器の用途や土器製塩の実態解明のためには、別の観点から効果的な方法論の模索を続けていく必要がある。

謝辞

本稿は、2017年度に筑波大学に提出した卒業論文を加筆・修正したものである。執筆に当たり、指導教員である東京大学人文社会系研究科考古学研究室の設楽博己先生をはじめ、同研究室の大貫静夫先生、佐藤宏之先生、福田正宏先生、卒業論文執筆時の指導教員である筑波大学人文社会系の常木晃先生、三宅裕先生、滝沢誠先生、谷口陽子先生、明治大学史学地理学科考古学専攻の阿部芳郎先生には大変多くのご指導を賜った。また、筑波大学先史学・考古学コースの皆様には、多大なるご支援ご協力を頂いた。資料調査に際しては、茨城県立歴史館、明治大学博物館、上高津貝塚ふるさと歴史の広場、つくば市教育委員会、茨城県教育財団の皆様には多大なるご協力のご指導を頂いた。末筆ながら厚く御礼申し上げたい。

註

- 1) 本稿で述べる「製塩土器多量出土遺跡」とは、いわゆる「生産遺跡」とされている遺跡である。製塩土器の出土量が突出して多く、かつ出土土器の中での割合が7～8割以上を占める遺跡と定義する。茨城県稲敷市広畑貝塚、同市前浦遺跡、同県稲敷郡美浦村法堂遺跡の3遺跡が該当する。
- 2) 本稿で着目している付着物質は、日常の煮炊きに使用される土器にみられるようなスス、コゲの痕跡とは明確に異なる。以下、「付着物質」という用語については、本稿で分析の対象としている付着物質のみを指すものと定義する。
- 3) 岡本明朗は、土器製塩ではにがり成分にあたる「コーラ」と塩の析出時間が近接するため、炭酸カル

シウムが純粋な結晶体としては生成されないと述べている（岡本 1967）。

- 4) パターン A・B で資料の総数が一致しない場合がある。それは片面が△でもう片面が△か×である場合、パターン A では対象となるが、パターン B では対象外となることに起因する。
- 5) 土層注記では第 1 層が表土となっているが、実見した資料は表土と第 1 層に分けられていた。そこで土層注記との整合性を考慮した結果、今回は表土と第 1 層を合わせて考えることにした。
- 6) 内面への付着の集中は、貯蔵の結果である可能性も考えられる。どちらにせよ人為的な関与が想定される。
- 7) 広畑貝塚から出土した石器（第 3 表 2～7）は、所蔵されているテンバコには「B トレンチ第 6b 層 S-2」と書かれていたが、2 のくぼみ石を除き金子裕之によって A トレンチ第 4 層出土と報告されている（金子 1979）。これらの資料については、報告の記述を優先した。テンバコの記載と報告の齟齬を考慮すると、くぼみ石も同様に A トレンチ出土の可能性が高いと考えられる。
- 8) 大膳野南貝塚で検出されている炭酸カルシウムは、厳密には現在の漆喰とは異なり、言わば「縄文漆喰」とでも呼称すべきものである。遺構分類の表記は基本的に報告に沿うが、筆者はあくまで「漆喰のようなもの」と捉える立場をとる。
- 9) ただし、前述の通り炭酸カルシウムが炉の構築材として利用されていた可能性も十分に考えられるため、製塩行為との関連が完全に絶たれたわけではない。

参考・引用文献

- 阿部芳郎 1996 「食物加工技術と縄文土器」『季刊考古学』第 55 号 21-26 頁。
- 1998 「『当盤押圧』の起源と系譜—縄文時代後・晩期の「製塩土器」にみられる器体の薄手化と製作技術について—」『貝塚博物館紀要』第 25 号 19-32 頁。
- 2012 「製塩土器の生産と資源流通—関東地方における土器製塩の再検討—」阿部芳郎編『移動と流通の縄文社会史』雄山閣 107-122 頁。
- 2014 「関東地方における製塩土器の出現過程—器種変遷と製作技法からみた製塩土器の出自」『駿台史学』第 150 号 1-27 頁。
- 2015 「縄文時代における土器製塩の展開と多様性」『明治大学人文科学研究所紀要』第 76 冊 135-168 頁。
- 2016 「『藻塩焼く』の考古学—縄文時代における土器製塩技術の実験考古学的検討—」『考古学研究』第 63 巻第 1 号 22-42 頁。
- 阿部芳郎・河西 学・黒住耐二・吉田邦夫 2013 「縄文時代における製塩行為の復元—茨城県広畑貝塚採集の白色結核体の生成過程と土器製塩—」『駿台史学』第 149 号 137-159 頁。
- 阿部芳郎・樋泉岳二 2015 「縄文時代晩期における土器製塩技術の研究—茨城県法堂遺跡における製塩行為の復元—」『駿台史学』第 155 号 53-79 頁。
- 阿部芳郎・須賀博子・亀井 翼 2018 「霞ヶ浦沿岸における製塩土器出現期の再検討—神立平 SI01 住居出土土器の分析と類例の比較—」『駿台史学』第 163 号 53-80 頁。
- 荒蒔克一郎 2013 『茨城県教育財団文化財調査報告第 368 集 上境旭台貝塚 3 中根・金田台特定土地区画整理事業地内埋蔵文化財調査報告書 XⅧ』公益財団法人茨城県教育財団。
- 江原美奈子 2012 『茨城県教育財団文化財調査報告第 364 集 上境旭台貝塚 2 中根・金田台特定土地区画整理事業地内埋蔵文化財調査報告書 XⅤ』財団法人茨城県教育財団。
- 2014 「『上境旭台貝塚 2』補足報告 (3)」『埋蔵文化財 年報 33 <平成 25 年度>』公益財団法人茨城県教育財団 45-52 頁。
- 江原美奈子・近江屋成陽・矢ノ倉正男 2018 『茨城県教育財団文化財調査報告第 427 集 築地遺跡 宮原

- 前遺跡2 上・中巻 一般国道468号首都圏中央連絡自動車道建設事業地内埋蔵文化財調査報告書』公益財団法人茨城県教育財団。
- 岡本明朗 1967 「藻塩から浜利用へ」日本塩業研究会編『日本塩業の研究』第10集 5-14頁。
- 金子裕之 1979 「茨城県広畑貝塚出土の後・晩期縄文式土器」『考古学雑誌』第65巻第1号 17-71頁。
- 木下正史 1967 「湯島切通貝塚の調査」『文京区史巻一』文京区役所 226-249頁。
- 小井川和夫・加藤道男編 1988 『東北歴史資料館資料集 22 里浜貝塚Ⅶ—宮城県鳴瀬町宮戸島里浜貝塚西畑北地点の調査—』東北歴史資料館。
- 近藤義郎 1958 「師楽式遺跡における古代塩生産の立証」『歴史学研究』223号 1-12頁。
- 1962 「縄文時代における土器製塩の研究」『岡山大学法文学部学術紀要』15巻 1-28頁。
- 1980 「土器製塩の話4」『考古学研究』第27巻第2号 124-134頁。
- 塩谷 修編 2000 『国指定史跡上高津貝塚E地点—史跡整備事業に伴う発掘調査報告書—』土浦市教育委員会。
- 鈴木正博・渡辺裕水 1976 「関東地方における所謂縄紋式「土器製塩」に関する小論」『常総台地』7 15-46頁。
- 鈴木正博・鈴木加津子 1979 『取手と先史文化—中妻貝塚の研究—上巻』取手市教育委員会。
- 関 俊彦・鈴木正博・鈴木加津子 1983 「大森貝塚出土の安行式土器（三）」『史誌』第19号 14-61頁。
- 高橋 満 2007 「土器製塩と供給—関東地方の2遺跡を中心に—」小杉 康ほか編『縄文時代の考古学 6 ものづくり—道具製作の技術と組織—』同成社 274-286頁。
- 2014 「製塩活動の展開と技術」『季刊考古学・別冊 21 縄文の資源利用と社会』雄山閣 58-65頁。
- 高橋 満・中村敦子 2000 「茨城県広畑貝塚出土の縄文時代晩期の土器（二）—直良信夫氏調査のNトレンチ資料—」『茨城県史研究』84 98-128頁。
- 寺門義範・芝崎のぶ子 1969 「縄文後・晩期にみられる所謂「製塩土器」について—関東地方における製塩研究の整理のために—」『常総台地』4 5-14頁。
- 戸沢充則・半田純子 1966 「茨城県法堂遺跡の調査—「製塩址」をもつ縄文時代晩期の遺跡—」『駿台史学』第18号 298-336頁。
- 中口 裕 1975 『実験考古学』雄山閣。
- 中村哲也・坪田弘子編 2014 『千葉市大膳野南貝塚 発掘調査報告書第三分冊—本文編 3—』国際文化財株式会社・（株）玉川文化財研究所共同企業体。
- 藤本弥城 1988 「茨城県広畑貝塚出土の晩期縄文土器」『考古学雑誌』第73巻第4号 1-35頁。
- 無機マテリアル学会 1995 『セメント・セッコウ・石灰ハンドブック』技法堂出版株式会社。

出典一覧

- 第1図 高橋 2007 をもとに作成
- 第2～10, 13, 14, 17図 筆者撮影
- 第11図 金子 1979 を再トレースして一部加筆修正
- 第12図 金子 1979 を再トレースして一部加筆修正
- 第15図 筆者作成
- 第16図 筆者作成（左）、筆者撮影（右）
- 第1～3, 5表 筆者作成
- 第4表 金子 1979 をもとに作成

Analysis of adhered material on Jomon salt making pottery in the Kanto area

During the Jomon era, salt-making pottery exhibits features that suggest people put them over the fire for a long time and used them extensively. In addition, large-scale production sites were located near the sea. For these reasons, it is expected that people made salt by boiling seawater in salt-making pottery. However, in research of salt-making pottery from the Jomon period, it has been difficult to find good methods to study this activity. This is because salt-making pottery has few remarkable features in terms of form and design variations, and NaCl melts in water easily. Moreover, data on the context of excavations in large-scale production sites, which is the basis of most research on salt-making pottery.

Therefore, it is necessary to analyze salt-making pottery from various perspectives. As such this paper focuses on the material adhered to salt-making potteries. This is a new point of view.

First, the results suggest that the materials adhered to pottery are present only in large-scale production sites. In addition to salt-making pottery other potteries and stone tools have material adhered to them. In addition, the rate of attaching to salt-making pottery is not high. This evidence suggests that the material attached to salt-making pottery has no relationship with salt making directly. Second, X-ray analysis showed that attached material is Calcite. There is some evidence that people made Calcite, for example, to be used in fireplace support. Perhaps the way of using resources varied and the technique of building architecture improved.

Consequently, the analysis indicates that people made various things by using salt-making pottery, and acted differently in large-scale production sites. This paper suggests that it is important to analyze artifacts from various perspectives without focusing only on salt-making. This is an important emphasis given the complexities of the later Jomon period.